



JRW

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Group Art Unit: 2812
Examiner: Olivia T. Luk

In re PATENT APPLICATION of

Applicant	: Eiji TAKAARA)	
Appln. No.	: 10/628,381)	SUBMISSION OF
Filed	: July 29, 2003)	PRIORITY DOCUMENT
For	: METHOD OF MANUFACTURING)	
	SEMICONDUCTOR DEVICE USING)	
	FLEXIBLE TUBE)	
Allowed	: March 8, 2005)	
Atty. Dkt.	: OKI 365)	

Mail Stop: Issue Fee

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

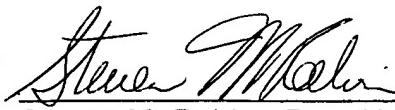
Sir:

Submitted herewith is a certified copy of applicant's first-filed Japanese Application No. 2002-220557 filed July 30, 2002, the rights of priority of which were claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119 with the filing of the above-referenced application on July 29, 2003.

It is noted that the issue fee in the above-referenced application already has been paid. The delay in filing of the priority document resulted from confusion occasioned by a statement in the Notice of Allowability that a certified copy of the priority application had already been submitted. During a telephone conference with Examiner Ha T. Nguyen, the Examiner agreed that the certified copy would be accepted and priority granted, if the priority document is filed at this time. The undersigned attorney wishes to thank the Examiner for her kindness and helpfulness during the telephone conference.

It is respectfully requested that receipt of this priority document be acknowledged.

Respectfully submitted,



Steven M. Rabin - Reg. No. 29,102
RABIN & BERDO, P.C.
Telephone: 202-371-8976
CUSTOMER NO. 23995

June 7, 2005

Date

SMR

Fee Enclosed:
Please charge any further
fee to our Deposit Account
No. 18-0002

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 7月30日

出願番号

Application Number: 特願2002-220557

[ST.10/C]:

[JP2002-220557]

出願人

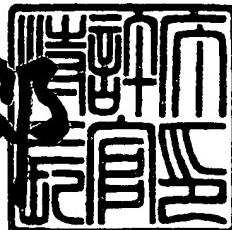
Applicant(s): 沖電気工業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2003年 5月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一



出証番号 出証特2003-3039734

【書類名】 特許願

【整理番号】 OG004697

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16L 57/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

【氏名】 高荒 永次

【特許出願人】

【識別番号】 000000295

【氏名又は名称】 沖電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089093

【弁理士】

【氏名又は名称】 大西 健治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004994

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9720320

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フレキシブルチューブを利用した半導体装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 反応室から真空ポンプを経て無害化装置に至る経路の少なくとも一部を、凸部と凹部とを有し、硬い材料で形成されたチューブ本体と、このチューブ本体の外部表面に設けられ、弾性材料で形成されたカバーとを有するフレキシブルチューブで接続し、

前記反応室内に半導体基板を配置し、

前記真空ポンプを動作させて前記反応室を減圧状態にして反応ガスを前記反応室に供給し、

前記反応ガスを反応させることによって前記半導体基板上に反応物を堆積させる半導体装置の製造方法。

【請求項2】 前記チューブ本体の厚さは約1～2mmであり、前記カバーとの厚さは約0.15～0.3mmである請求項1記載の半導体装置の製造方法

【請求項3】 前記カバーはシリンダー形状で、その内部表面は前記チューブ本体の凸部と接触するが、凹部とは接触しない請求項1記載の半導体装置の製造方法。

【請求項4】 前記カバーは前記チューブ本体の凸部および凹部を含む表面全体と接触する形状を有する請求項1記載の半導体装置の製造方法。

【請求項5】 前記カバーは、その内部表面は前記チューブ本体の凸部近傍で接触し、凹部近傍では接触せず、前記カバーと前記チューブ本体との間に空隙が形成される請求項1記載の半導体装置の製造方法。

【請求項6】 前記カバーは、

シリンダー形状のカバーを準備し、

チューブ本体を前記シリンダー形状のカバーに挿入し、

カバーに熱処理を施すことによりカバーを収縮させてチューブ本体の外部表面全体にわたってカバーを接触させるように形成される請求項1記載の半導体装置の製造方法。

【請求項7】 处理室から真空ポンプを経て無害化装置に至る経路の少なくとも一部を、凸部と凹部とを有し、硬い材料で形成されたチューブ本体と、このチューブ本体の外部表面に設けられ、弾性材料で形成されたカバーとを有するフレキシブルチューブで接続し、

前記処理室内に半導体基板を配置し、

前記真空ポンプを動作させて前記処理室を減圧状態にして処理ガスを前記処理室に供給し、

前記処理ガスを前記半導体基板上の物質と反応させることによって前記半導体基板上に処理を施す半導体装置の製造方法。

【請求項8】 前記基板に施す処理は、エッチング処理である請求項7記載の半導体装置の製造方法。

【請求項9】 前記基板に施す処理は、アッシング処理である請求項7記載の半導体装置の製造方法。

【請求項10】 前記チューブ本体の厚さは約1～2mmであり、前記カバーとの厚さは約0.15～0.3mmである請求項1記載の半導体装置の製造方法。

【請求項11】 前記カバーはシリンダー形状で、その内部表面は前記チューブ本体の凸部と接触するが、凹部とは接触しない請求項7記載の半導体装置の製造方法。

【請求項12】 前記カバーは前記チューブ本体の凸部および凹部を含む表面全体と接触する形状を有する請求項7記載の半導体装置の製造方法。

【請求項13】 前記カバーは、その内部表面は前記チューブ本体の凸部近傍で接触し、凹部近傍では接触せず、前記カバーと前記チューブ本体との間に空隙が形成される請求項7記載の半導体装置の製造方法。

【請求項14】 前記カバーは、

シリンダー形状のカバーを準備し、

チューブ本体を前記シリンダー形状のカバーに挿入し、

カバーに熱処理を施すことによりカバーを収縮させてチューブ本体の外部表面全体にわたってカバーを接触させるように形成される請求項7記載の半導体装置

の製造方法。

【請求項15】 ターゲットが設けられた処理室から真空ポンプを経て無害化装置に至る経路の少なくとも一部を、凸部と凹部とを有し、硬い材料で形成されたチューブ本体と、このチューブ本体の外部表面に設けられ、弾性材料で形成されたカバーとを有するフレキシブルチューブで接続し、

前記処理室内に半導体基板を配置し、

前記真空ポンプを動作させて前記処理室を減圧状態にしてスパッタリングガスを前記反応室に供給し、

前記スパッタリングガスのイオンをターゲットに衝突させることにより、ターゲットを構成する材料を前記半導体基板上に堆積させる半導体装置の製造方法。

【請求項16】 前記チューブ本体の厚さは約1～2mmであり、前記カバーとの厚さは約0.15～0.3mmである請求項15記載の半導体装置の製造方法。

【請求項17】 前記カバーはシリンダー形状で、その内部表面は前記チューブ本体の凸部と接触するが、凹部とは接触しない請求項15記載の半導体装置の製造方法。

【請求項18】 前記カバーは前記チューブ本体の凸部および凹部を含む表面全体と接触する形状を有する請求項15記載の半導体装置の製造方法。

【請求項19】 前記カバーは、その内部表面は前記チューブ本体の凸部近傍で接触し、凹部近傍では接触せず、前記カバーと前記チューブ本体との間に空隙が形成される請求項15記載の半導体装置の製造方法。

【請求項20】 前記カバーは、

シリンダー形状のカバーを準備し、

チューブ本体を前記シリンダー形状のカバーに挿入し、

カバーに熱処理を施すことによりカバーを収縮させてチューブ本体の外部表面全体にわたってカバーを接触させるように形成される請求項15記載の半導体装置の製造方法。

【請求項21】 処理室から真空ポンプを経て無害化装置に至る経路の少なくとも一部を、凸部と凹部とを有し、硬い材料で形成されたチューブ本体と、こ

のチューブ本体の外部表面に設けられ、弾性材料で形成されたカバーとを有するフレキシブルチューブで接続し、

前記処理室内にバージガスを導入し、

半導体基板を前記処理室内に配置し、

前記真空ポンプを動作させて前記処理室を減圧状態にし、

この減圧状態下で前記半導体基板上に処理を施す半導体装置の製造方法。

【請求項22】 前記基板に施す処理は、イオン打ち込み処理である請求項21記載の半導体装置の製造方法。

【請求項23】 前記基板に施す処理は、ベーク処理である請求項21記載の半導体装置の製造方法。

【請求項24】 前記チューブ本体の厚さは約1～2mmであり、前記カバーとの厚さは約0.15～0.3mmである請求項21記載の半導体装置の製造方法。

【請求項25】 前記カバーはシリンダー形状で、その内部表面は前記チューブ本体の凸部と接触するが、凹部とは接触しない請求項21記載の半導体装置の製造方法。

【請求項26】 前記カバーは前記チューブ本体の凸部および凹部を含む表面全体と接触する形状を有する請求項21記載の半導体装置の製造方法。

【請求項27】 前記カバーは、その内部表面は前記チューブ本体の凸部近傍で接触し、凹部近傍では接触せず、前記カバーと前記チューブ本体との間に空隙が形成される請求項21記載の半導体装置の製造方法。

【請求項28】 前記カバーは、

シリンダー形状のカバーを準備し、

チューブ本体を前記シリンダー形状のカバーに挿入し、

カバーに熱処理を施すことによりカバーを収縮させてチューブ本体の外部表面全体にわたってカバーを接触させるように形成される請求項21記載の半導体装置の製造方法。

【請求項29】 前記半導体基板は、前記処理室が減圧状態になる前に配置される請求項21記載の半導体装置の製造方法。

【請求項30】 前記半導体基板は、前記処理室が減圧状態になった後に配置される請求項21記載の半導体装置の製造方法。

【請求項31】 ビーム発生源に隣接設置した処理室から第1の真空ポンプを経て無害化装置に至る経路の少なくとも一部を、凸部と凹部とを有し、硬い材料で形成されたチューブ本体と、このチューブ本体の外部表面に設けられ、弾性材料で形成されたカバーとを有するフレキシブルチューブで接続し、

前記処理室内にバージガスを導入し、

半導体基板を前記処理室内に配置し、

前記第1の真空ポンプを動作させて前記処理室を減圧状態にし、

この減圧状態下でビーム発生源からビームを前記処理室に向けて照射し、前記半導体基板に処理を施す半導体装置の製造方法。

【請求項32】 前記ビーム発生源は第2の真空ポンプによって減圧状態にされ、前記ビーム発生源から第2の真空ポンプを経て無害化装置に至る経路の少なくとも一部を前記フレキシブルチューブで接続した請求項31記載の半導体装置の製造方法。

【請求項33】 前記ビームはレーザービームであり、前記基板に施す処理は、加熱処理である請求項31記載の半導体装置の製造方法。

【請求項34】 前記ビームはレーザービームであり、前記基板に施す処理は、不純物拡散処理である請求項31記載の半導体装置の製造方法。

【請求項35】 前記ビームはハロゲンランプからのビームであり、前記基板に施す処理は、ラピッドサーマル処理である請求項31記載の半導体装置の製造方法。

【請求項36】 前記ビームは走査型の電子ビームであり、前記基板に施す処理は、SEM測定処理である請求項31記載の半導体装置の製造方法。

【請求項37】 前記ビームはX線であり、前記基板に施す処理は、蛍光X線測定処理である請求項31記載の半導体装置の製造方法。

【請求項38】 前記ビームは電子ビームであり、前記基板に施す処理は、電子ビーム蒸着処理である請求項31記載の半導体装置の製造方法。

【請求項39】 前記チューブ本体の厚さは約1～2mmであり、前記カバ

ーとの厚さは約0.15～0.3mmである請求項31記載の半導体装置の製造方法。

【請求項40】 前記カバーはシリンダー形状で、その内部表面は前記チューブ本体の凸部と接触するが、凹部とは接触しない請求項31記載の半導体装置の製造方法。

【請求項41】 前記カバーは前記チューブ本体の凸部および凹部を含む表面全体と接触する形状を有する請求項31記載の半導体装置の製造方法。

【請求項42】 前記カバーは、その内部表面は前記チューブ本体の凸部近傍で接触し、凹部近傍では接触せず、前記カバーと前記チューブ本体との間に空隙が形成される請求項31記載の半導体装置の製造方法。

【請求項43】 前記カバーは、

シリンダー形状のカバーを準備し、

チューブ本体を前記シリンダー形状のカバーに挿入し、

カバーに熱処理を施すことによりカバーを収縮させてチューブ本体の外部表面全体にわたってカバーを接触させるように形成される請求項31記載の半導体装置の製造方法。

【請求項44】 前記半導体基板は、前記処理室が減圧状態になる前に配置される請求項31記載の半導体装置の製造方法。

【請求項45】 前記半導体基板は、前記処理室が減圧状態になった後に配置される請求項31記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

この発明は、フレキシブルチューブを利用した半導体装置の製造方法に関するもので、詳しくは、半導体製造装置にフレキシブルチューブを用い、その半導体製造装置で半導体装置を製造する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

半導体装置の製造には数多くの化学材料が用いられる。特に、半導体装置は化

学反応を伴う製造過程が多い。この化学反応は通常とは異なる圧力や温度条件で行われることが一般的であるため、化学反応は外気とは遮断された反応室内で行なわれる。このような化学反応を利用した半導体装置の製造ステップとしては、エッチング、アッシング、化学的気相成長（CVD）、スパッタリング、イオンインプラント、蒸着、真空ベーク、SEM測定などさまざまなものがある。また、化学反応には気体や液体の有毒な物質が使われることもあり、化学反応物質の移送は慎重に行われる。

上述のような前提の下、半導体装置を製造するための半導体製造装置は、液体や気体の物質を移送するルートが数多く存在する。たとえばCVD装置を例にとって考える。CVD装置においては、CVDで実際に反応を起こす数種類の反応ガスと、反応の環境を維持する数種類のキャリアガスとが反応室内に導入される。キャリアガスには安定度の高いものが多いが、反応ガスは化学反応を起こすため安定度が低く、有毒なものも少なくない。CVD反応は真空に近い低い気圧で行うため、反応室内は真空ポンプによって排気されている。排気されるガスには上述のように有毒なものや反応性の高いものが含まれるため、これらを無害化する必要がある。そのため、真空ポンプから排出されるガスは、無害化装置を介して排出される。

【0003】

このようなCVD装置においては、ガスを移送するためチューブを用いている。反応ガスやキャリアガスなどはボンベなどのガスソースから装置まではチューブを用いて接続されている。反応ガスやキャリアガスは流量がそれほど大きくないため、移送するためのチューブには、管の直径が小さく硬質な材料で形成されているチューブが多い。

一方、反応室から真空ポンプまでの間及び真空ポンプから無害化装置との間は、真空引きするための流量を確保するため上述のチューブよりは管の直径が大きいチューブが必要とされる。このようなチューブとして、フレキシブルチューブが挙げられる。フレキシブルチューブは薄い金属シートで構成され、凹凸がある表面を有している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

フレキシブルチューブ表面の凸部に機器や他の硬いものがぶつかった場合、この凸部が変形したり壊れたりして、反応室の真空度が保たれず、リークしてしまうことがあった。真空システムのフレキシブルチューブは、通常真空中の気圧と大気圧との大きな気圧差のもとで使われることが多い。したがって、このようなフレキシブルチューブは内部と外部の気圧差によって変形したり、壊れたりする。また、フレキシブルチューブが電気配線と偶然接触した場合、ショートが起こりフレキシブルチューブに小さな穴が形成されることもある。

反応室の真空度が保たれないと、反応室で行われるプロセス条件が本来設定しようとしたプロセス条件と異なってしまうため、最適なプロセスが実行できない可能性がある。

【0005】

この発明の目的は、設定した条件通りにプロセスを実行することができる半導体装置の製造方法を提供することにある。

この発明の他の目的、新規な特徴および利点は、一部は詳細に記載され、またその一部はその記載から当業者が明らかになるものであり、この発明を実施することにより理解できる。この発明の目的と利点は、記載された特許請求の範囲に指摘された構成、組み合わせから実現され、達成される。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するため、この発明の半導体装置の製造方法では、反応室と真空ポンプとの間を、凸部と凹部とを有し、硬い材料で形成されたチューブ本体と、このチューブ本体の外部表面に設けられ、弾性材料で形成されたカバーとを有するフレキシブルチューブで接続する。反応室内に半導体基板を配置した後に真空ポンプを動作させて、反応室を減圧状態にして反応ガスを反応室に供給する。この反応ガスを反応させることによって半導体基板上に反応物を堆積させる。

【0007】**【発明の実施の形態】**

この発明の好適な実施例を添付した図面を参照しつつ説明する。なお、記載し

ている好適な実施例は、当業者が実施可能なように詳細に説明している。この実施例以外に、発明の主旨を逸脱しない範囲内において論理的、機械的または電気的な変更を施した他の好適な実施例が存在することは容易に理解できる。しかたがって、以下に記載する事項は、この発明の範囲を限定するものではなく、発明の範囲は特許請求の範囲に記載された事項のみにより定義されるものである。

【0008】

図1は、この発明の半導体装置の製造方法で用いるCVD装置の概略ブロック図である。実際のCVD装置においては、図1に図示しないさまざまな装置が付加的に存在しているが、この発明の説明をわかりやすくするため、それらの装置は記載していない。

このCVD装置100は、半導体装置の基材となる半導体ウエハー140にCVDプロセスを施すための反応室110と、この反応室110を減圧状態（以下、真空中に近いほど減圧するため真空状態という）にする真空ポンプ120、及び反応室110へ反応ガス及びキャリアガスをそれらの流量を調節して導入させるガス流量調節部130から構成されている。真空ポンプ120は、ここではブロックで記載しているが、2台以上の真空ポンプを用いるような場合も考えられる。

なお、反応室110には、プラズマ発生装置112が設けられており、プラズマ反応が起こせるようになっている。なお、反応室110は、デポジションチャンバーなどとも呼ばれることがある。なお、この実施例では反応室110にプラズマ発生装置112が設けられているが、プラズマ装置が無いCVD装置でもこの発明の半導体装置の製造方法が実現可能であることは言うまでもない。

【0009】

ガス流量調節部130と反応室110とはチューブ142、144及び146とで接続されている。これらのチューブ142、144及び146は、上述したように管の直径が小さい硬質材料でできている。一方、真空ポンプ120と反応室110とはバルブ152を介してフレキシブルチューブ162によって接続されている。なお、真空ポンプ120は排気のためにバルブ154を介して無害化装置156にフレキシブルチューブ164で接続されている。なお、真空ポンプ120及び無害化装置156は反応室110とは離れた場所である工場の別のフ

ロアに設けられている。

ガス流量調節部130は反応室110と一体化されており、複数のマスフロー コントローラー172～178及び複数のバルブ182～202を有している。ガス流量部130は、チューブ212を介してキャリアガス供給源222と接続されている。キャリアガスはバルブ190、192、196、200を介してマスフローコントローラー172～178に送られる。これらのマスフローコントローラー172～178で流量が調整され、チューブ142～146を介してキャリアガスは、反応室110に送られる。なお、キャリアガスを反応室110に導入するときは、マスフローコントローラー172及びチューブ142を経由して導入される。一方、その他の経路については、キャリアガスを反応室に導入するより、マスフローコントローラー174～178及びチューブ144、146をクリーニングする目的で導入されるほうが一般的である。なお、キャリアガスとしては、Ar、He、N₂などが一般的に用いられている。

一方、反応ガス供給源224～228はそれぞれチューブ214～218を介してガス流量調節部130に接続されている。反応ガスは、CVD工程で堆積する膜の種類によって様々なガスが存在する。SiH₄、ClF₃、TEOS、SiH₂Cl₂、NH₃などは反応ガスとして一般的に知られている。

【0010】

つぎに、このCVD装置100を用いたCVDプロセスを説明する。

まず、上述したCVD装置を準備する。ここで、重要な点は、反応室110と真空ポンプ120の間及び真空ポンプ120と無害化装置156との間をフレキシブルチューブ162、164で接続することである。次に、キャリアガスをキャリアガス供給源222からガス流量調節部130を介して反応室110に導入しながら、真空ポンプ120により反応室110を真空状態にする。一方反応室110はプラズマ発生装置112によってプラズマが発生している。反応ガス供給源224～228からは反応ガスがガス流量調節部130を介して反応室に導入される。これにより、反応室110内ではプラズマにより反応ガスの化学反応がおきる。化学反応により生成された物質は、反応室内に導入された半導体ウエハ114上に堆積され、CVD膜が半導体ウエハ114上に生成されるのである。

【0011】

ここで、この発明で用いているフレキシブルチューブについて説明する。図2はこの発明で用いるフレキシブルチューブを用いたCVD装置100の一部を示す概略図である。図1では、フレキシブルチューブ10、真空引きする真空ポンプ14および真空状態を維持する真空チャンバー16を開示している。フレキシブルチューブ10は、真空ポンプ14と真空チャンバー16との間に設けられる。また、フレキシブルチューブ10の両端は、接続ポート18、20に固定されている。

【0012】

図3(A)は、上述したフレキシブルチューブ10の構造を示す断面図である。また、図3(B)は、図3(A)に示したフレキシブルチューブ10の一部拡大断面図である。また、図4は、チューブ本体22の一部切り欠き断面斜示図である。

フレキシブルチューブ10は、ステンレス金属材料などの薄い金属シートで構成されるチューブ本体22と弾性カバー24とを有する。図3は、この発明で用いられるチューブ本体22の部分切り欠き断面図である。チューブ本体は柔軟性を得るために、凸部22aと凹部22bとを有する。弾性カバー24は、チューブ本体22の外部表面上に設けられている。弾性カバー24はたとえばシリコン樹脂のような弾性材で形成されており、フレキシブルチューブの直径にもよるが、弾性カバー24は約1～2mmの厚さt1を有している。また、チューブ本体22の厚さt0は、約0.15～0.3mmである。

【0013】

製造過程において、チューブ本体22は単に弾性カバー24に挿入される。弾性カバー24はシリンダー形状をしており、チューブ本体22の凸部22aと接触するが、凹部22bとは接触しない内部表面を有する。

機器や他の硬いものがフレキシブルチューブ10にぶつかった場合でもフレキシブルチューブ10は、簡単には変形したり、壊れたりはしない。また、フレキシブルチューブ10の内部および外部の気圧差によっても、フレキシブルチューブ10は、簡単には変形したり、壊れたりはしない。さらに、フレキシブルチューブ10が電気配線と偶然接触した場合でも、チューブ本体22が絶縁性を有す

る弾性カバー24で覆われているため、ショートが起こらない。

【0014】

図5(A)は、CVD装置100に用いることができる他のフレキシブルチューブ30の構造を示す断面図である。また、図5(B)は、図5(A)に示したフレキシブルチューブ30の一部拡大断面図である。図5(C)は、図5(B)に示したフレキシブルチューブの変形例の構造を示す断面図である。

フレキシブルチューブ30は、フレキシブルチューブ10と同様に用いられる。したがって、フレキシブルチューブ30において、フレキシブルチューブ10と同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。

【0015】

図5(A)及び図5(B)において、フレキシブルチューブ30は、ステンレス金属材料などの薄い金属シートで構成されるチューブ本体22と弾性カバー32とを有する。弾性カバー32は、チューブ本体22の凸部22a及び凹部22bを含む外部表面全体にわたって接触するように形成されている。弾性カバー32はシリコン樹脂のような熱収縮性を有する弾性材で形成されている。

図5(C)においても、フレキシブルチューブは、ステンレス金属材料などの薄い金属シートで構成されるチューブ本体22を有する。図5(C)において、弾性カバー32aは、チューブ本体22の凸部近傍においてはチューブ本体22と接触している。しかしながら、チューブ本体22の凹部近傍においては、弾性カバー32aはチューブ本体と接触しておらず、空隙34が形成される。

フレキシブルチューブの直径にもよるが、弾性カバー24は約1～2mmの厚さt1を有している。また、チューブ本体22の厚さt0は、約0.15～0.3mmである。

【0016】

製造過程においては、においては、チューブ本体の外部直径よりも大きな内部直径を有するシリンダー形状の弾性カバー32が準備される。次に、チューブ本体22が弾性カバー32に挿入される。その後弾性カバー32は均一に熱処理が施され、弾性カバー32が収縮してチューブ本体22の外部表面全体にわたって接触する。なお、熱収縮によっても、チューブ本体22の外部表面全体にわたつ

て接触する構造が得られない場合がある。そのような構造を示したのが、図5(C)のフレキシブルチューブである。

機器や他の硬いものがフレキシブルチューブ30にぶつかった場合でもフレキシブルチューブ30は、簡単には変形したり、壊れたりはしない。また、フレキシブルチューブ30の内部および外部の気圧差によっても、フレキシブルチューブ30は、簡単には変形したり、壊れたりはしない。さらに、フレキシブルチューブ30が電気配線と偶然接触した場合でも、チューブ本体22が絶縁性を有する弾性カバー32で覆われているため、ショートが起こらない。

【0017】

図6(A)は、CVD装置100に用いることができるさらに他のフレキシブルチューブ40の構造を示す断面図である。また、図6(B)は、図6(A)に示したフレキシブルチューブ40の一部拡大断面図である。

フレキシブルチューブ40は、フレキシブルチューブ10と同様に用いられる。フレキシブルチューブ40の説明において、フレキシブルチューブ10及び30と同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。

【0018】

フレキシブルチューブ40は、ステンレス金属材料などの薄い金属シートで構成されるチューブ本体22と弾性カバー42とを有する。弾性カバー42は、チューブ本体22の凸部22a及び凹部22bを含む外部表面全体にわたって接触するように形成されている。弾性カバー42はゴムのような弹性材で形成されている。フレキシブルチューブの直径にもよるが、弾性カバー42は約1~2mmの厚さt1を有している。また、チューブ本体22の厚さt0は、約0.15~0.3mmである。

【0019】

製造過程においては、溶融したゴムがチューブ本体22を完全に覆うまで、チューブ本体22の凹部22bに充填される。

機器や他の硬いものがフレキシブルチューブ40にぶつかった場合でもフレキシブルチューブ40は、簡単には変形したり、壊れたりはしない。また、フレキシブルチューブ40の内部および外部の気圧差によっても、フレキシブルチュ

ブ40は、簡単には変形したり、壊れたりはしない。さらに、フレキシブルチューブ40が電気配線と偶然接触した場合でも、チューブ本体22が絶縁性を有する弾性カバー42で覆われているため、ショートが起こらない。

【0020】

図7(A)は、CVD装置100に用いることができる他のフレキシブルチューブ50の構造を示す断面図である。また、図7(B)は、図7(A)に示したフレキシブルチューブ50の一部拡大断面図である。

フレキシブルチューブ50は、フレキシブルチューブ10と同様に用いられる。フレキシブルチューブ50において、フレキシブルチューブ30または40と同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。

【0021】

フレキシブルチューブ50は、ステンレス金属材料などの薄い金属シートで構成されるチューブ本体22と弾性カバー52とを有する。弾性カバー52は、チューブ本体22の凸部22a及び凹部22bを含む外部表面全体にわたって接触するように形成されている。弾性カバー52はゴムのような弹性材で形成されている。チューブ本体22の厚さ t_0 は、約0.3mmである。図7(B)に示すように、弾性カバー52の凸部22aにおける厚さ t_1 は約1mmである。弾性カバー52は、チューブ本体22の凹部22bにおいてV型スリット52aが形成されている。V型スリット52aは、チューブ本体22の外部表面を露出させないよう、チューブ本体22の外部表面までとどかない深さで形成されている。

【0022】

製造過程においては、溶融したゴムがチューブ本体22を完全に覆うまで、チューブ本体22の凹部22bに充填される。その後、V型スリット52aがチューブ本体22の凹部22bに形成される。

機器や他の硬いものがフレキシブルチューブ50にぶつかった場合でもフレキシブルチューブ50は、簡単には変形したり、壊れたりはしない。また、フレキシブルチューブ50の内部および外部の気圧差によっても、フレキシブルチューブ50は、簡単には変形したり、壊れたりはしない。さらに、フレキシブルチューブ50が電気配線と偶然接触した場合でも、チューブ本体22が絶縁性を有す

る弾性カバー52で覆われているため、ショートが起こらない。

加えて、弾性カバー52にV型スリット52aが形成されているので、フレキシブルチューブ50の柔軟性はフレキシブルチューブ40に比べて改善される。これにより屈曲半径がより小さくなる。

【0023】

図8は、この発明の半導体装置の製造方法で用いるエッチング装置の概略ブロック図である。実際のエッチング装置においては、図8に図示しないさまざまな装置が付加的に存在しているが、この発明の説明をわかりやすくするため、それらの装置は記載していない。なお、図8において、図1と同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。

このエッチング装置800は、半導体装置の基材となる半導体ウエハー814にエッチングプロセスを施すための処理室810と、この処理室810を真空状態にする真空ポンプ120、及び処理室810へエッチングガス及びバージガスをそれらの流量を調節して導入させるガス流量調節部830から構成されている。なお、処理室810には、プラズマ発生装置112が設けられており、プラズマ反応が起こせるようになっている。なお、処理室810は、チャンバーなどとも呼ばれることがある。なお、この実施例では処理室810にプラズマ発生装置112が設けられているが、プラズマ装置が無いエッチング装置でもこの発明の半導体装置の製造方法が実現可能であることは言うまでもない。

【0024】

ガス流量調節部830と処理室810とはチューブ142、144及び146とで接続されている。ガス流量調節部830は処理室810と一体化されており、複数のマスフローコントローラー172～178及び複数のバルブ182～202を有している。ガス流量部830は、チューブ212を介してバージガス供給源822と接続されている。バージガスはバルブ190、196、200を介してマスフローコントローラー172～178に送られる。これらのマスフローコントローラー172～178で流量が調整され、チューブ142～146を介してバージガスは、処理室810に送られる。なお、バージガスを処理室810に導入するときは、マスフローコントローラー172及びチューブ142を経由

して導入される。一方、その他の経路については、バージガスを処理室に導入するより、マスフローコントローラー174～178及びチューブ144、146をクリーニングする目的で導入されるほうが一般的である。なお、バージガスとしては、N₂、He、Arなどが一般的に用いられている。バージガスはエッチング反応を制御したり、均一性を良くしたりする働きもある。

一方、エッティングガス供給源826、828はそれぞれチューブ216、218を介してガス流量調節部830に接続されている。エッティングガスは、エッティング工程で除去する膜の種類に応じて様々なガスが存在する。CHCl₃、CCl₄、C₁₂、CF₄、CHF₃などはエッティングガスとして一般的に知られている。また、エッティングには直接関与しないが、エッティング反応を制御したり、均一性を良くしたりする働きがある添加ガス、制御ガスなどと呼ばれるガスも処理室810に導入される。

【0025】

つぎに、このエッティング装置800を用いたエッティングプロセスを説明する。

まず、上述したエッティング装置を準備する。ここで、重要な点は、処理室810と真空ポンプ120の間及び真空ポンプ120と無害化装置156との間をフレキシブルチューブ162、164で接続することである。次に、バージガスをバージガス供給源822からガス流量調節部830を介して処理室810に導入する。このとき、半導体ウエハ814はすでに処理室内の所定の場所に置かれている。次に、真空ポンプ120により処理室810を真空状態にする。また、処理室810はプラズマ発生装置112によってプラズマが発生している。エッティングガス供給源826、828からは、エッティングガスがガス流量調節部830を介して処理室に導入される。これにより、処理室810内ではプラズマによりエッティングガスの化学反応がおきる。化学反応により半導体ウエハ814上に形成された物質は除去されるのである。

なお、フレキシブルチューブの詳細については、上述したものと同じであるため、その説明は省略する。

【0026】

図9は、この発明の半導体装置の製造方法で用いるアッキング装置の概略プロ

ック図である。実際のアッシング装置においては、図9に図示しないさまざまな装置が付加的に存在しているが、この発明の説明をわかりやすくするため、それらの装置は記載していない。なお、図9において、図8と同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。

このアッシング装置900は、半導体装置の基材となる半導体ウエハー914に形成されたレジストなどを酸化するアッシングプロセスを施すための処理室910と、この処理室910を真空状態にする真空ポンプ120、及び処理室910へ酸化ガス及び制御ガスをそれらの流量を調節して導入させるガス流量調節部930から構成されている。なお、処理室910には、プラズマ発生装置112が設けられており、プラズマ反応が起こせるようになっている。なお、処理室910は、チャンバーなどとも呼ばれることがある。なお、この実施例では処理室910にプラズマ発生装置112が設けられているが、プラズマ装置が無いアッシング装置でもこの発明の半導体装置の製造方法が実現可能であることは言うまでもない。

【0027】

ガス流量調節部930と処理室910とはチューブ142、144及び146とで接続されている。ガス流量調節部930は処理室910と一体化されており、複数のマスフローコントローラー172～178及び複数のバルブ182～202を有している。ガス流量部930は、チューブ212を介して酸化ガス供給源922と接続されている。酸化ガスはバルブ190を介してマスフローコントローラー172に送られる。このマスフローコントローラー172で流量が調整され、バルブ182およびチューブ142を介して酸化ガスは、処理室910に送られる。酸化ガスとしては、O₂が一般的に用いられている。

一方、制御ガス供給源926、928はそれぞれチューブ216、218を介してガス流量調節部930に接続されている。制御ガスは、アッシング工程での酸化を制御する目的で処理室910に導入される。H₂、Heなどは制御ガスとして一般的に知られている。

【0028】

つぎに、このアッシング装置900を用いたアッシングプロセスを説明する。

まず、上述したアッシング装置を準備する。ここで、重要な点は、処理室910と真空ポンプ120の間及び真空ポンプ120と無害化装置156との間をフレキシブルチューブ162、164で接続することである。次に、酸化ガスを酸化ガス供給源922からガス流量調節部930を介して処理室910に導入する。このとき、被アッシング膜であるレジストなどが形成された半導体ウエハ914は、すでに処理室910内の所定の場所に置かれている。次に、真空ポンプ120により処理室910を真空状態にする。また、処理室910はプラズマ発生装置112によってプラズマが発生している。制御ガス供給源926、928からは、制御ガスがガス流量調節部930を介して処理室910に導入される。これにより、処理室910内ではプラズマにより強められた酸化反応がおきる。この酸化反応により、半導体ウエハ914上に形成された被アッシング膜は酸化されるのである。

なお、フレキシブルチューブの詳細については、上述したものと同じであるため、その説明は省略する。

【0029】

図10は、この発明の半導体装置の製造方法で用いるスパッタリング装置の概略ブロック図である。実際のスパッタリング装置においては、図10に図示しないさまざまな装置が付加的に存在しているが、この発明の説明をわかりやすくするため、それらの装置は記載していない。なお、図10において、図9と同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。

このスパッタリング装置1000は、半導体装置の基材となる半導体ウエハー1014上に金属膜などを形成するスパッタリングプロセスを施すための処理室1010と、この処理室1010を真空状態にする真空ポンプ120、及び処理室1010へスパッタリングガス及び反応性ガスをそれらの流量を調節して導入させるガス流量調節部1030から構成されている。なお、処理室1010には、プラズマ発生装置112が設けられており、プラズマ反応が起こせるようになっている。

【0030】

ガス流量調節部1030と処理室1010とはチューブ142および146と

で接続されている。ガス流量調節部1030は処理室1010と一体化されており、マスフローコントローラー172、178及びバルブ182、188、190および202を有している。ガス流量部1030は、チューブ212を介してスパッタリングガス供給源1022と接続されている。スパッタリングガスはバルブ190を介してマスフローコントローラー172に送られる。このマスフローコントローラー172で流量が調整され、バルブ182およびチューブ142を介してスパッタリングガスは、処理室1010に送られる。スパッタリングガスは、処理室1010内に設置されたターゲット1016にエネルギーを与えるもので、Ar、Ne、Xe、Heなどの希ガスが一般的に用いられている。

一方、反応性ガス供給源1028は、チューブ218を介してガス流量調節部930に接続されている。反応性ガスは、スパッタリング工程においてターゲットの材料と反応させる目的で処理室1010に導入される。例として、Tiターゲットを用いて、スパッタリングによりTiN膜を生成したい場合、反応性ガスとしてN₂ガスが用いられる。ターゲットのTiとN₂ガスのNとが反応してTiNとなり、それが半導体ウエハ1014上に膜として形成されるのである。

【0031】

つぎに、このスパッタリング装置1000を用いたアッシングプロセスを説明する。

まず、上述したスパッタリング装置を準備する。ここで、重要な点は、処理室1010と真空ポンプ120の間及び真空ポンプ120と無害化装置156との間をフレキシブルチューブ162、164で接続することである。次に、スパッタリングガスをスパッタリングガス供給源1022からガス流量調節部1030を介して処理室1010に導入する。このとき、半導体ウエハ1014は、すでに処理室1010内の所定の場所に置かれている。また、処理室1010は真空ポンプ120により真空状態になっている。その後、処理室1010にはプラズマ発生装置112によってプラズマが発生させられる。反応性ガス供給源1028からは、必要に応じて反応性ガスがガス流量調節部1030を介して処理室1010に導入される。これにより、処理室1010内ではプラズマにより励起されたスパッタリングガスの分子がターゲットに衝突し、ターゲットからはじき出

されたターゲット材料が半導体ウエハ1014上に堆積される。これにより、半導体ウエハ1014上にターゲット材料（またはターゲット材料と反応性ガスとの化合物）の膜が形成されるのである。

なお、フレキシブルチューブの詳細については、上述したものと同じであるため、その説明は省略する。

【0032】

図11は、この発明の半導体装置の製造方法で用いる製造装置の概略ブロック図である。実際の製造装置においては、図11に図示しないさまざまな装置が附加的に存在しているが、この発明の説明をわかりやすくするために、それらの装置は記載していない。なお、図11において、図10と同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。

この製造装置1100は、半導体装置の基材となる半導体ウエハー1114上にプロセス処理を施すための処理室1110と、この処理室1110を真空状態にする真空ポンプ120、及び処理室1110へパージガスの流量を調節して導入させるガス流量調節部1130から構成されている。ここで、処理室1110とは、イオンインプランテーション、真空ベークなどができる部屋のことを総称しており、それぞれのプロセスごとに個別の製造装置1100が存在する。ただし、この発明の製造方法では、これら個別の製造装置をまとめて説明することができるため、図11のように、製造装置1100として示している。

【0033】

ガス流量調節部1130と処理室1110とはチューブ142で接続されている。ガス流量調節部1130は処理室1110と一体化されており、マスフローコントローラー172及びバルブ182および190を有している。ガス流量調節部1130は、チューブ212を介してパージガス供給源1122と接続されている。パージガスはバルブ190を介してマスフローコントローラー172に送られる。このマスフローコントローラー172で流量が調整され、バルブ182およびチューブ142を介してパージガスは、処理室1110に送られる。パージガスは、処理室1110内においてそれぞれのプロセスで不要な物質をとり除くために導入されるもので、N₂、Arなどの不活性ガスが一般的に用いられて

いる。

【0034】

つぎに、この製造装置1100を用いた半導体装置の製造方法を説明する。

まず、上述した製造装置を準備する。ここで、重要な点は、処理室1110と真空ポンプ120の間及び真空ポンプ120と無害化装置156との間をフレキシブルチューブ162、164で接続することである。次に、バージガスをバージガス供給源1122からガス流量調節部1130を介して処理室1110に導入する。このとき、半導体ウエハ1114は、すでに処理室1110内の所定の場所に置かれていてもよく、また、処理室1110がバージガスで満たされてから処理室1110内の所定の場所に移送されても良い。この後、処理室1110は真空ポンプ120により真空状態になる。その後、処理室1110では各種のプロセス処理が実行される。製造装置1110がイオンインプランテーション装置の場合、半導体ウエハ1114には所望のイオンインプランテーション（イオン打ち込み）が行われる。また、製造装置1110が真空ベーク装置の場合、半導体ウエハ1114は真空状態のまま加熱処理が施される。

なお、フレキシブルチューブの詳細については、上述したものと同じであるため、その説明は省略する。

【0035】

図12は、この発明の半導体装置の製造方法で用いるビーム発生源付き処理装置の概略ブロック図である。実際のビーム発生源付き処理装置においては、図12に図示しないさまざまな装置が付加的に存在しているが、この発明の説明をわかりやすくするために、それらの付加的装置は記載していない。なお、図12において、図11と同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。

このビーム発生源付き処理装置1200は、半導体装置の基材となる半導体ウエハー1214上に所定のプロセス処理を施すまたは半導体ウエハを観察／測定するための処理室1210と、この処理室1210を真空状態にする真空ポンプ120、及び処理室1210へバージガスの流量を調節して導入させるガス流量調節部1230を有している。さらに、ビーム発生源付き処理装置1200は、処理室1210に所定のビームを照射するビーム発生源1240と、このビーム

発生源1240を真空状態にする真空ポンプ1220とを有している。ここで、処理室1210とは、EB (Electron Beam) 蒸着、レーザーアニール、レーザードープ、ラピッドサーマルプロセス (RTP) 、走査型電子顕微鏡 (SEM) 測定、蛍光X線測定などができる部屋のことを総称しており、それぞれのプロセス／測定ごとに個別のビーム発生源付き処理装置1200が存在する。ただし、この発明の製造方法では、これら個別の製造装置をまとめて説明することができるため、図12のように、ビーム発生源付き処理装置1200として示している。

【0036】

ガス流量調節部1230と処理室1210とはチューブ142で接続されている。ガス流量調節部1230は処理室1210と一体化されており、マスフローコントローラー172及びバルブ182および190を有している。ガス流量調節部1230は、チューブ212を介してパージガス供給源1222と接続されている。パージガスはバルブ190を介してマスフローコントローラー172に送られる。このマスフローコントローラー172で流量が調整され、バルブ182およびチューブ142を介してパージガスは、処理室1210に送られる。パージガスは、処理室1110内においてそれぞれのプロセス／測定で不要な物質をとり除くために導入されるもので、N₂、Arなどの不活性ガスが一般的に用いられている。

一方、真空ポンプ1220とビーム発生源1240とはバルブ1252を介してフレキシブルチューブ1262によって接続されている。なお、真空ポンプ1220は排気のためにバルブ1254を介して無害化装置1256にフレキシブルチューブ1264で接続されている。なお、真空ポンプ1220及び無害化装置1256はビーム発生源1240とは離れた場所である工場の別のフロアに設けられている。

【0037】

つぎに、このビーム発生源付き処理装置1200を用いた半導体装置の製造方法を説明する。

まず、上述したビーム発生源付き処理装置を準備する。ここで、重要な点は、処理室1210と真空ポンプ1220の間及び真空ポンプ1220と無害化装置15

6との間をフレキシブルチューブ162、164で接続すること、および、ビーム発生源1240と真空ポンプ1220の間及び真空ポンプ1220と無害化装置1256との間をフレキシブルチューブ1262、1264で接続することである。次に、ビーム発生源1240を真空ポンプ1220によって真空状態にする。この処理は、ビーム発生源1240から処理室1210に照射されるビームの安定性のために必要である。さらに、バージガスをバージガス供給源1222からガス流量調節部1230を介して処理室1210に導入する。このとき、半導体ウエハ1214は、すでに処理室1210内の所定の場所に置かれていてもよく、また、処理室1210がバージガスで満たされてから処理室1210内の所定の場所に移送されても良い。この後、処理室1210は真空ポンプ120により真空状態になる。その後、処理室1210では各種のプロセス処理／測定が実行される。

処理装置1210がEB蒸着装置の場合、ビーム発生源1240からは電子ビームが処理室1210に向け照射され、半導体ウエハ1214上にはEBによりAu、Agなどの金属が蒸着される。処理装置1210がレーザーニール／レーザードープ装置の場合、ビーム発生源1240からはレーザービームが処理室1210に向け照射され、半導体ウエハ1214は加熱処理が施されたり、半導体ウエハ1214に不純物が拡散されたりする。処理装置1210がラピッドサーマルプロセス装置の場合、ビーム発生源1240はXeランプなどのハロゲンランプとなり、半導体ウエハ1214は加熱、酸化、窒化などの急速処理が施される。処理装置1210がSEM測定装置の場合、ビーム発生源1240からは電子ビームが走査する形で処理室1210に向け照射され、半導体ウエハ1214から放出される2次電子線の輝度変調をすることにより、走査部分の測定ができる。処理装置1210が蛍光X線測定装置の場合、ビーム発生源1240からはX線が処理室1210に向け照射され、半導体ウエハ1214上の物質に含まれる元素固有の特定X線の波長及び強度を測定することができる。

なお、フレキシブルチューブの詳細については、上述したものと同じであるため、その説明は省略する。

【0038】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、この発明の半導体装置の製造方法によれば、外部からの機械的衝撃に強く、内部と外部の気圧差によっても変形、破壊の起こりにくいフレキシブルチューブを利用するため、設定した条件通りにプロセスを実行することができる半導体装置の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

この発明の半導体製造方法で用いるCVD装置の概略ブロック図である。

【図2】

フレキシブルチューブを用いた図1で示したCVD装置の一部を示す概略図である。

【図3】

図2で示したフレキシブルチューブの構造を示す図で、図2(A)は断面図、図2(B)は、図2(A)に示したフレキシブルチューブの一部拡大断面図である。

【図4】

チューブ本体の部分切り欠き断面図である。

【図5】

図2で示したフレキシブルチューブの他の構造を示す図で、図5(A)は断面図、図5(B)は、図5(A)に示したフレキシブルチューブの一部拡大断面図、図5(C)は、図5(B)に示したフレキシブルチューブの変形例の構造を示す断面図である。

【図6】

図2で示したフレキシブルチューブのさらに他の構造を示す図で、図6(A)は断面図、図6(B)は、図6(A)に示したフレキシブルチューブの一部拡大断面図である。

【図7】

図2で示したフレキシブルチューブの他の構造を示す図で、図7(A)は断面図、図7(B)は、図7(A)に示したフレキシブルチューブの一部拡大断面図である。

【図8】

この発明の半導体製造方法で用いるエッティング装置の概略ブロック図である。

【図9】

この発明の半導体製造方法で用いるアッシング装置の概略ブロック図である。

【図10】

この発明の半導体製造方法で用いるスパッタリング装置の概略ブロック図である。

【図11】

この発明の半導体製造方法で用いる製造装置の概略ブロック図である。

【図12】

この発明の半導体製造方法で用いるビーム発生源付き処理装置の概略ブロック図である。

【符号の説明】

110 反応室

120 真空ポンプ

130、830、930、1030、1130、1230 流量調節部

10、30、40、50、162、164 フレキシブルチューブ

22 チューブ本体

22a 凸部

22b 凹部

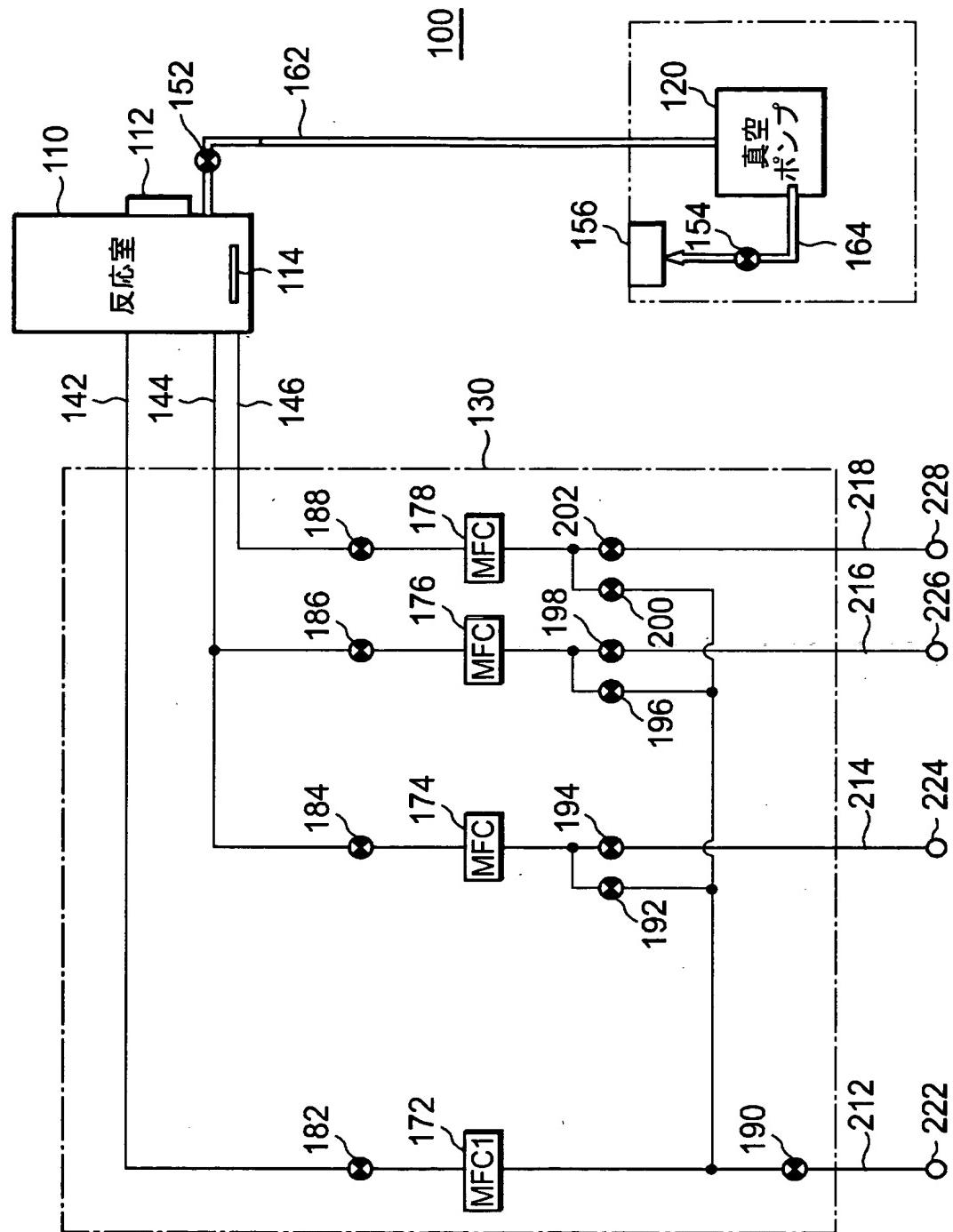
24、32、42、52 弾性カバー

810、910、1010、1110、1210 処理室

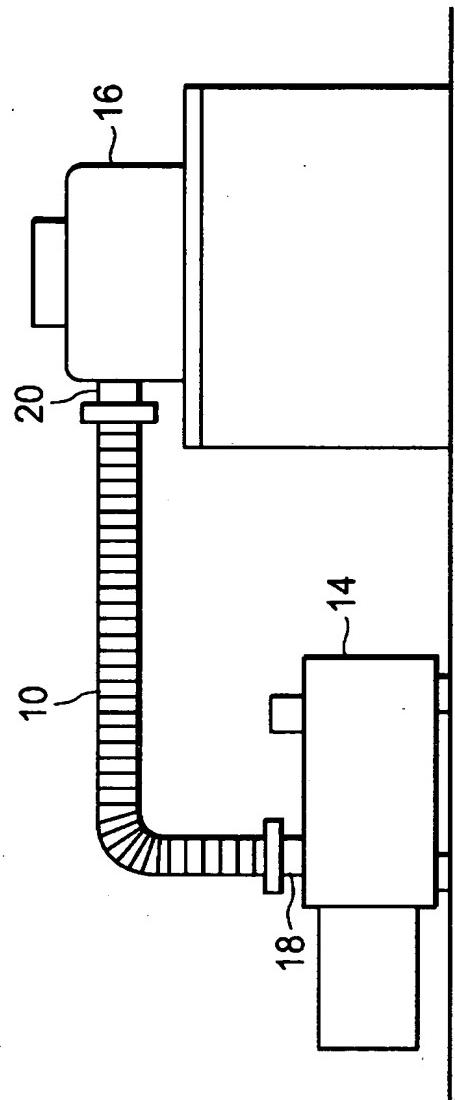
【書類名】

四面

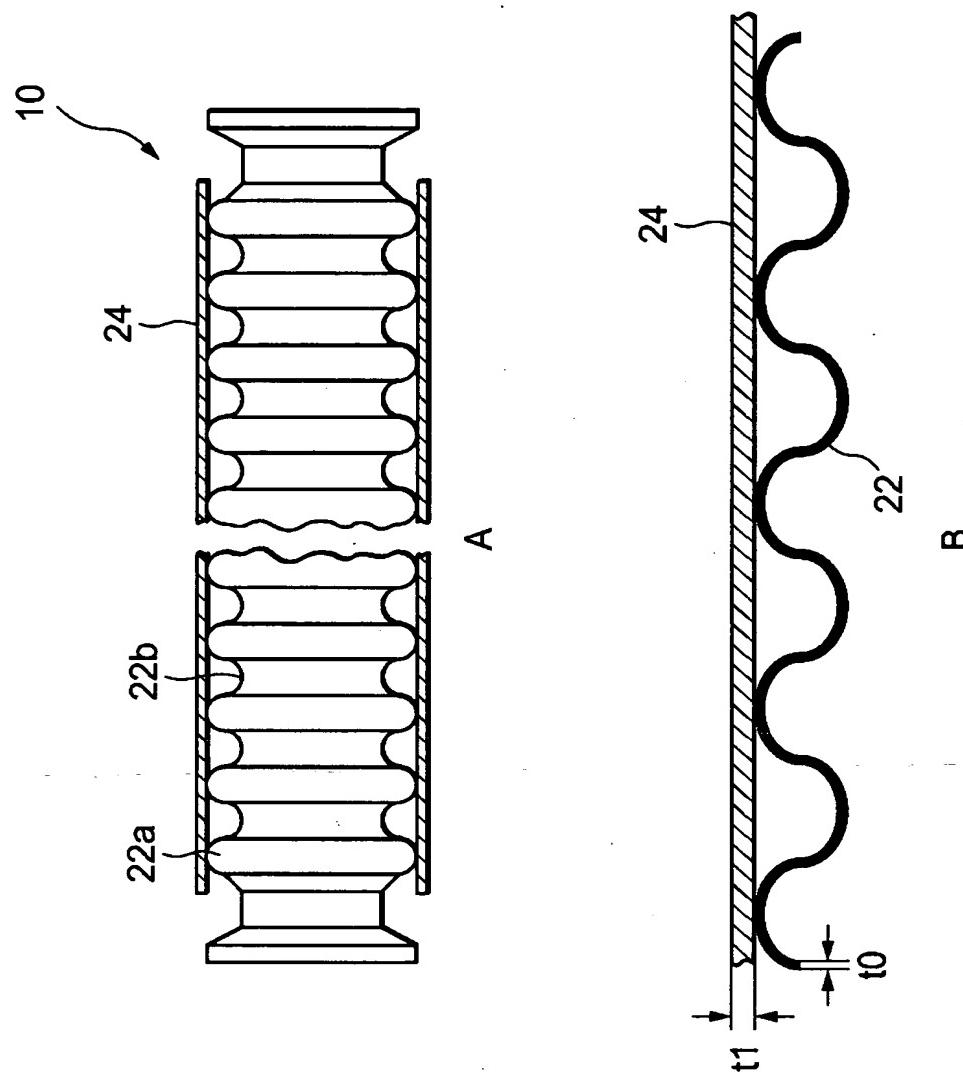
【図1】



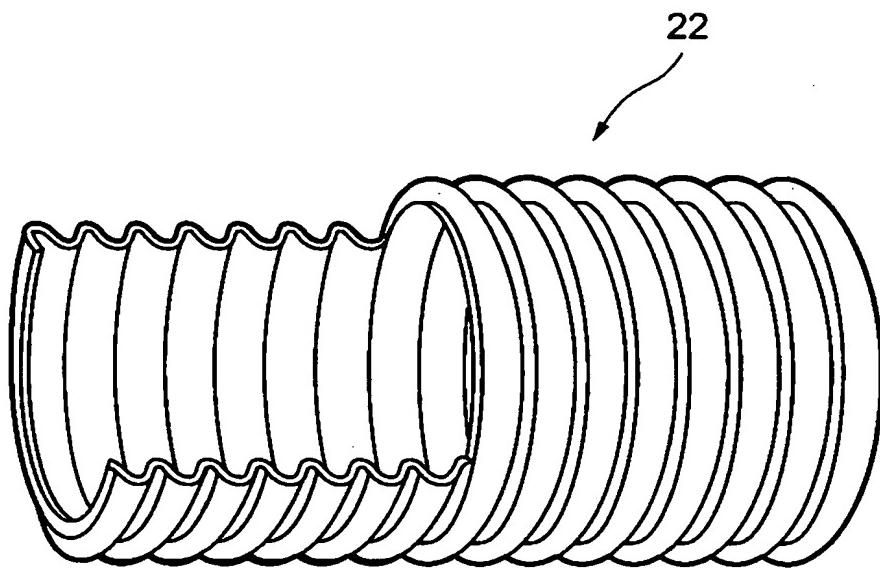
【図2】



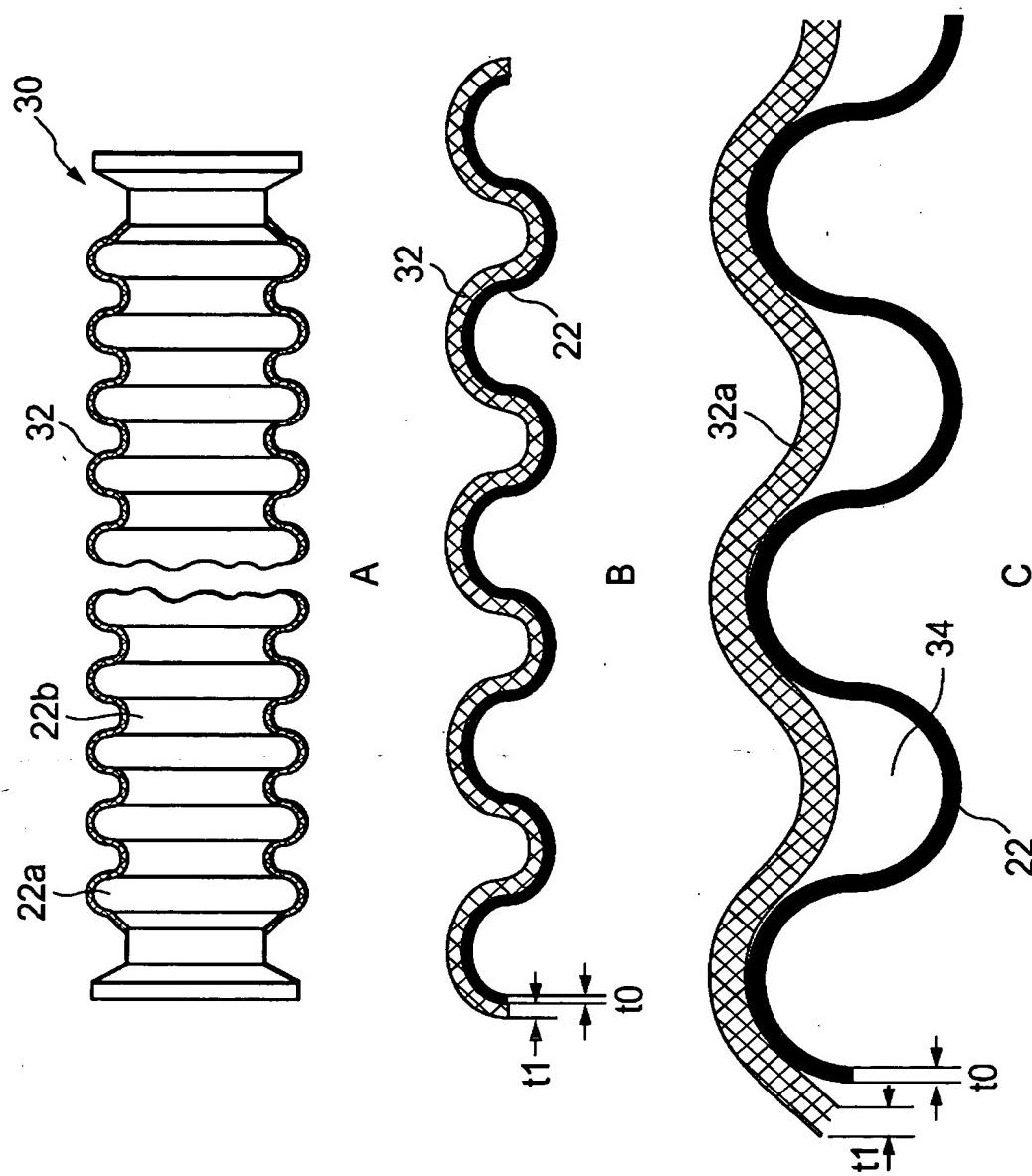
【図3】



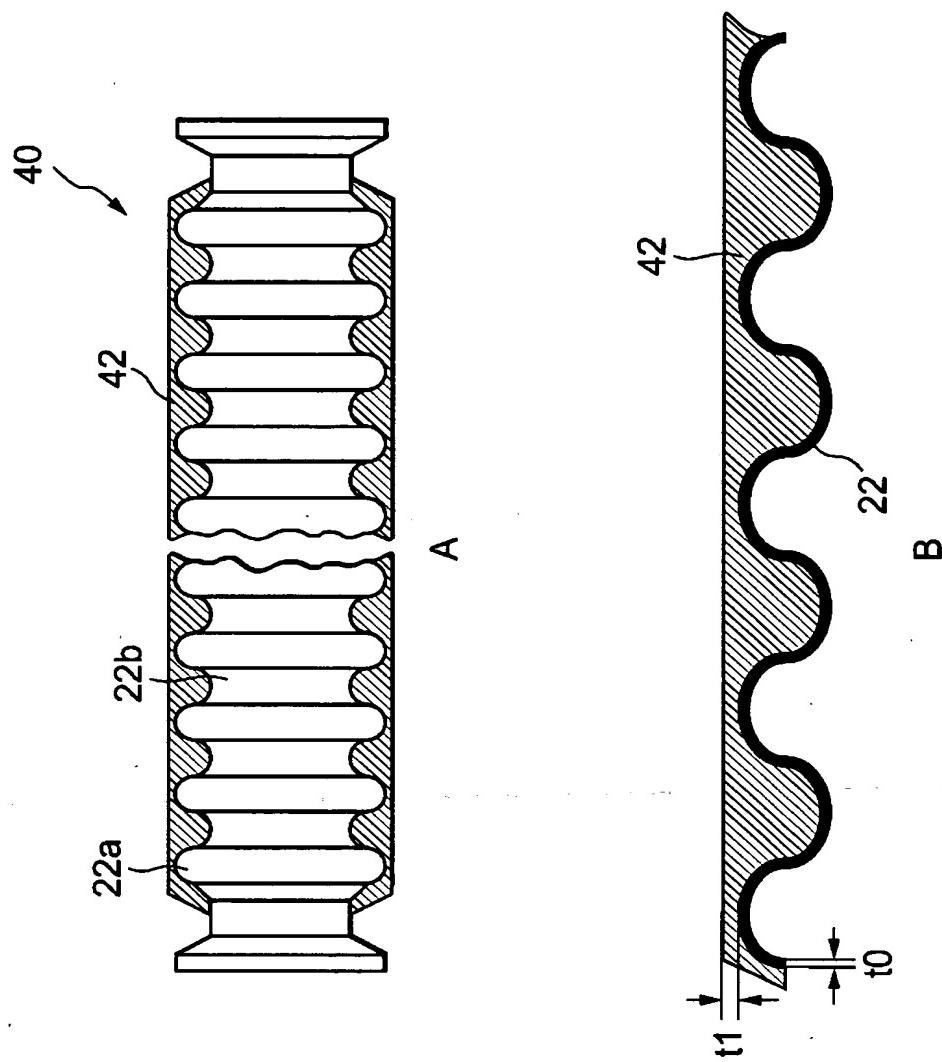
【図4】



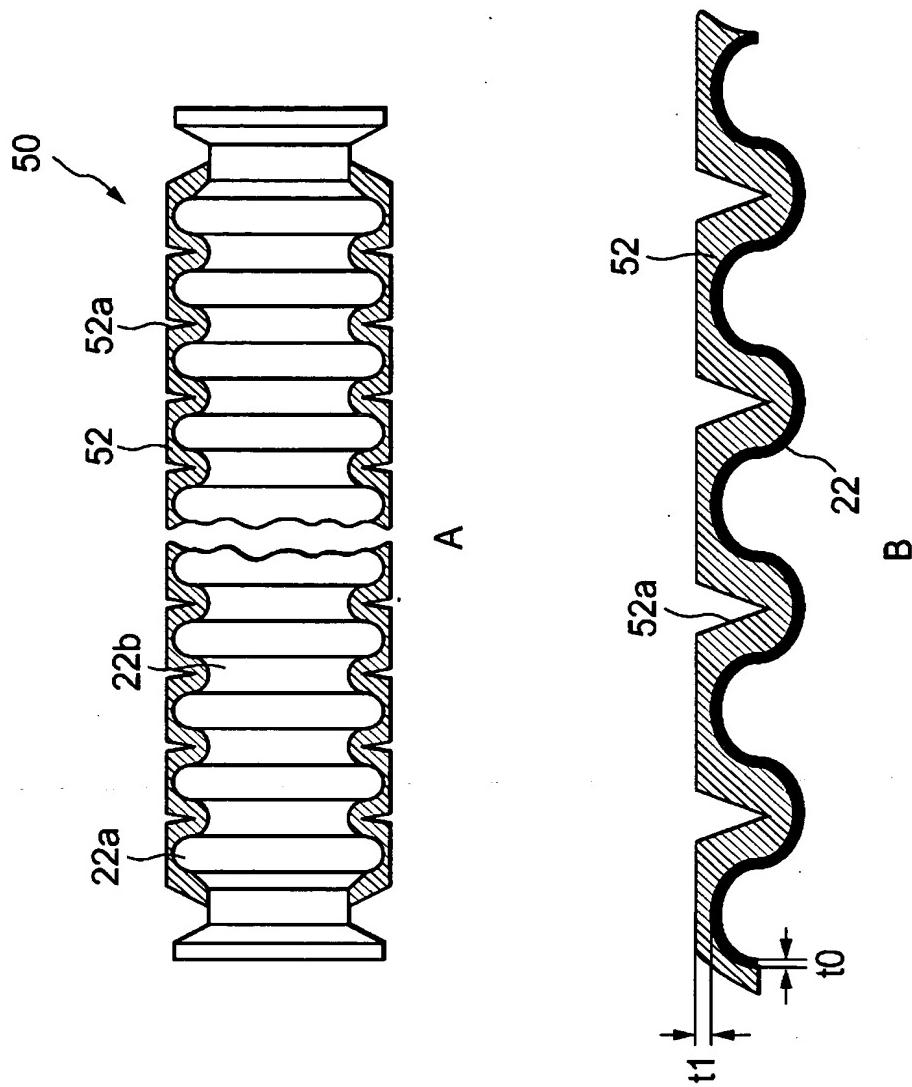
【図5】



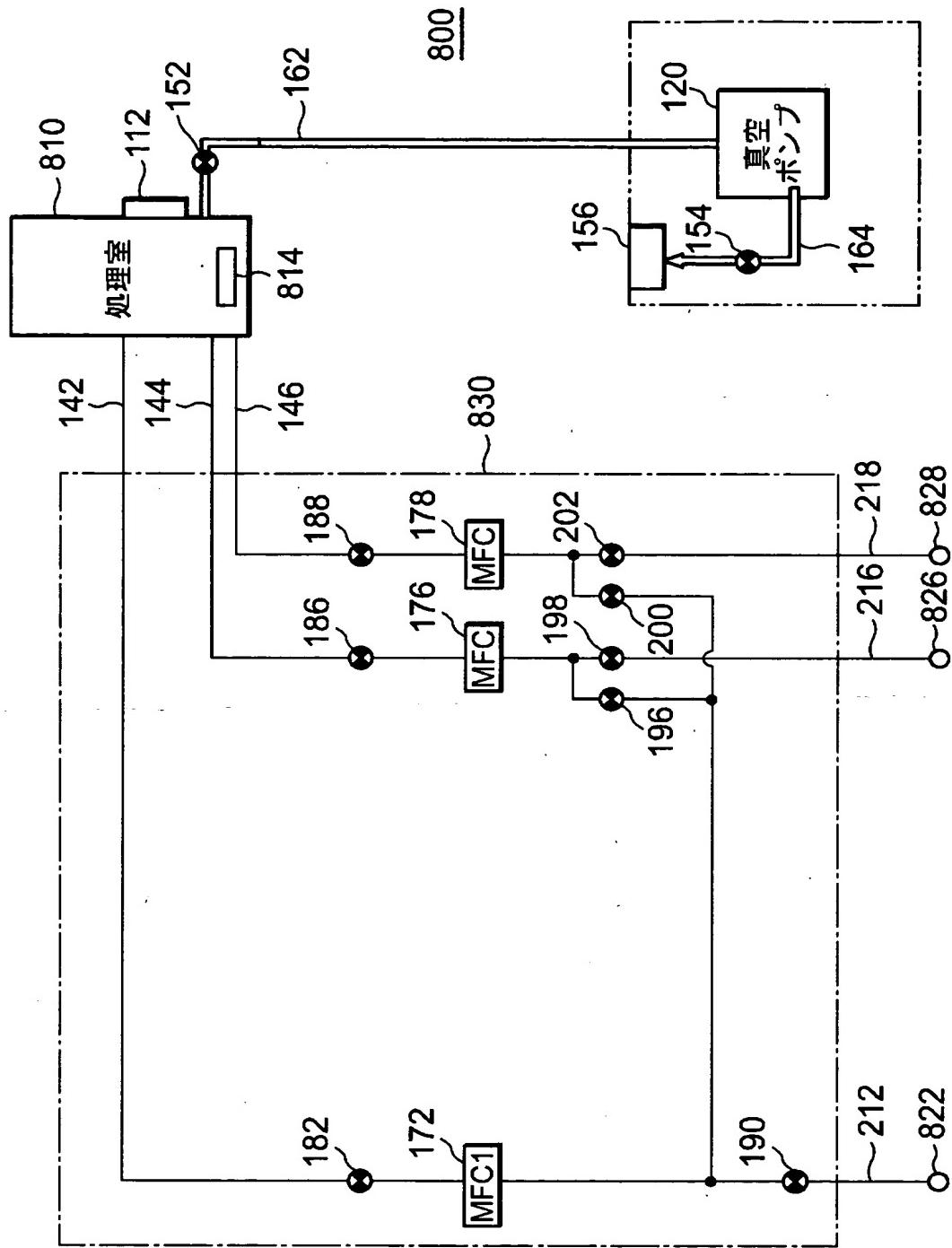
【図6】



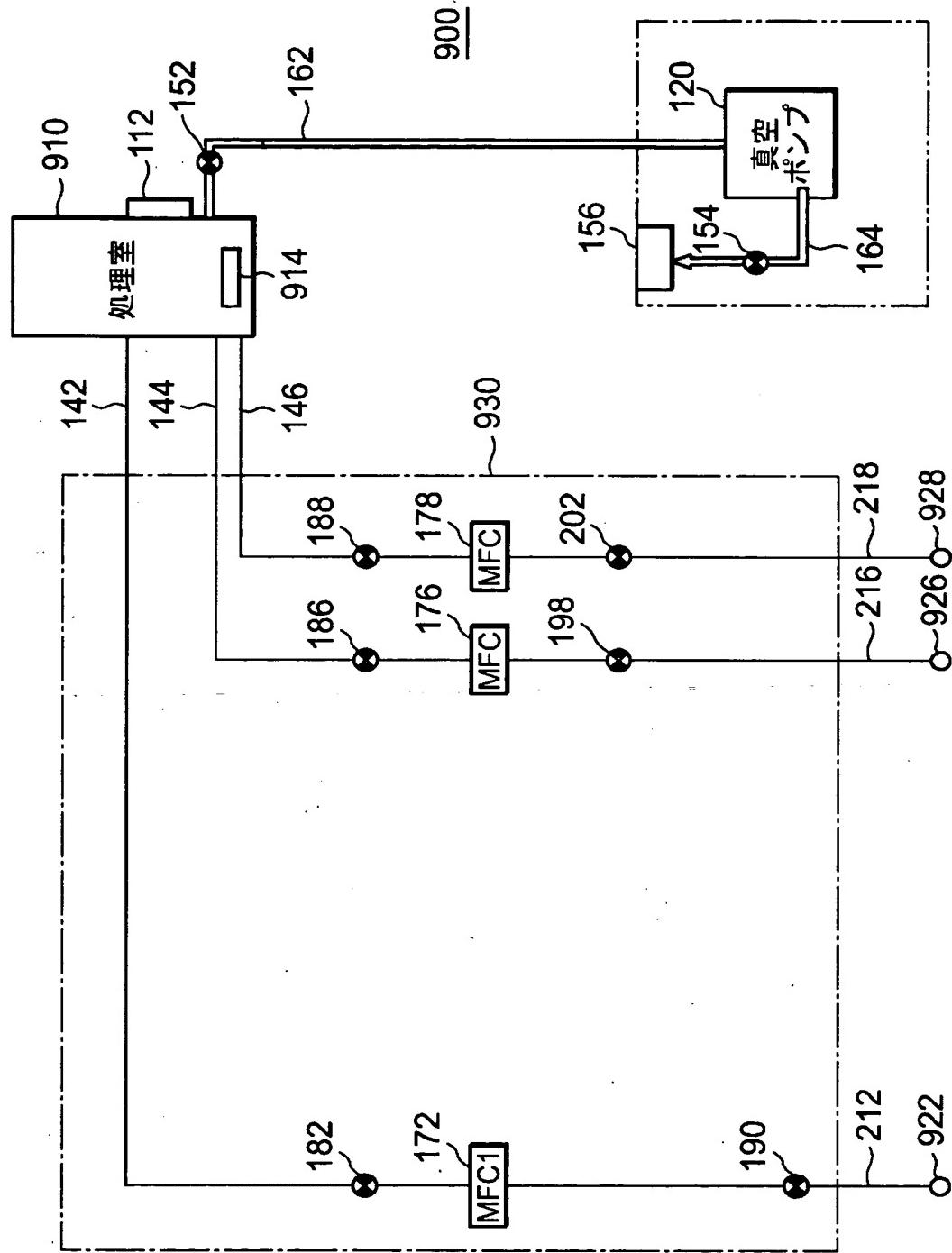
【図7】



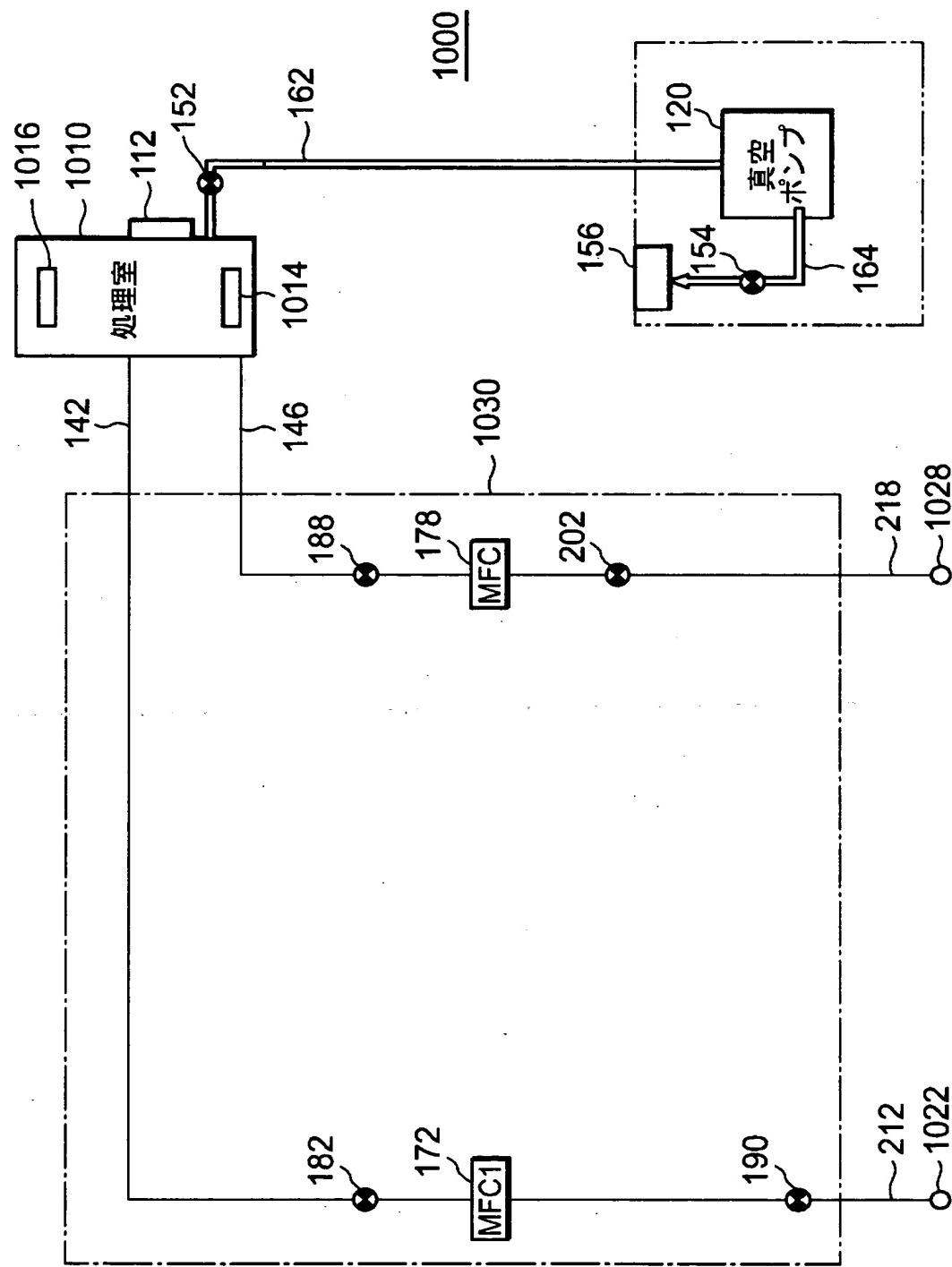
【図8】



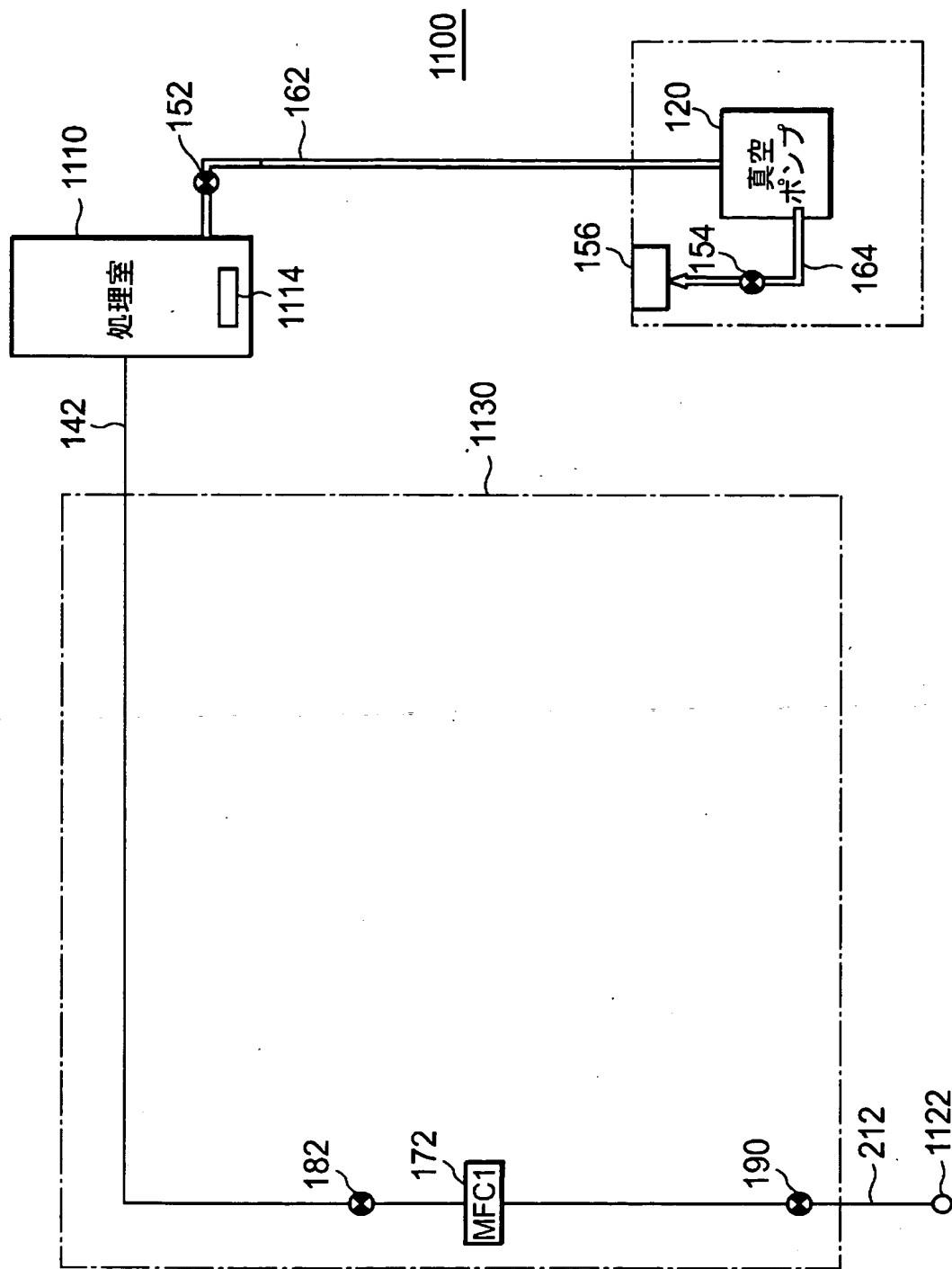
【図9】



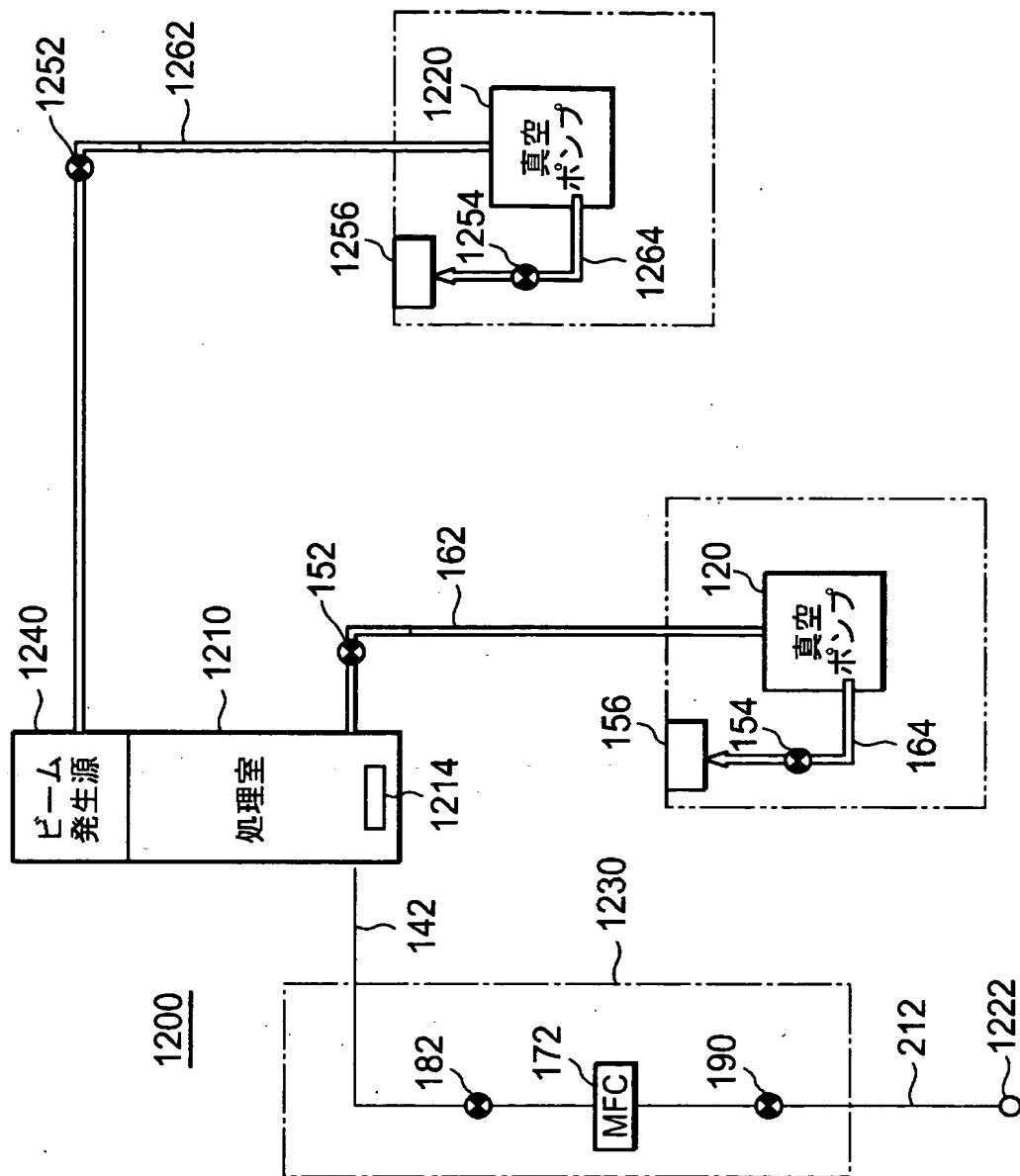
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 設定した条件通りにプロセスを実行することができる半導体装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 反応室と真空ポンプとの間を、凸部と凹部とを有し、硬い材料で形成されたチューブ本体と、このチューブ本体の外部表面に設けられ、弾性材料で形成されたカバーとを有するフレキシブルチューブで接続する。反応室内に半導体基板を配置した後に真空ポンプを動作させて、反応室を減圧状態にして反応ガスを反応室に供給する。この反応ガスを反応させることによって半導体基板上に反応物を堆積させる。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-220557
受付番号	50201118746
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成14年 7月31日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 7月30日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000000295]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

氏 名 沖電気工業株式会社